

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :  G06F 9/46		A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/54150  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. September 2000 (14.09.00)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00623</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 1. März 2000 (01.03.00)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 199 10 345.3 9. März 1999 (09.03.99) DE</p> <p>(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): WAGNER, Michael [DE/DE]; Gleiwitzer Strasse 28, D-81929 München (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: CN, DE, ID, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i></p>	

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING, INSIDE A DISTRIBUTED SYSTEM, MESSAGES BETWEEN A CLIENT INSTANCE ASSIGNED TO A FIRST PROCESS AND AT LEAST ONE SERVER INSTANCE ASSIGNED TO AT LEAST ONE ADDITIONAL PROCESS

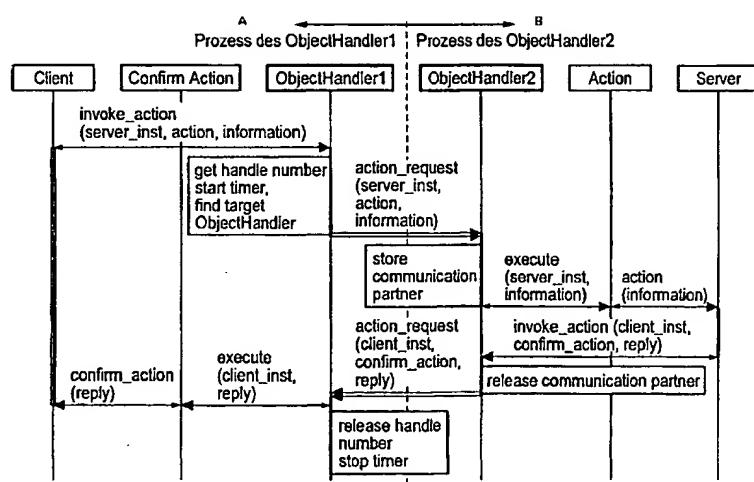
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR NACHRICHTENÜBERTRAGUNG ZWISCHEN EINER EINEM ERSTEN PROZESS ZUGEWIESENEN CLIENTINSTANZ UND WENIGSTENS EINER MINDESTENS EINEM WEITEREN PROZESS ZUGEWIESENEN SERVERINSTANZ INNERHALB EINES VERTEILTN SYSTEMS

#### (57) Abstract

After receiving a message sent by the client instance (Client) to at least one server instance (Server), a first instance (Object Handler 1) which contains a first process and which is of partner instances provided as mutual communications partners selects at least one appropriate additional instance (Object Handler 2), said additional instance containing the at least one additional process, of the partner instances in order to accept and relay messages. The at least one additional instance containing the at least one additional process relays this message to at least one server instance addressed by the same and optionally receives, from the at least one server instance, a message for relaying to the client instance via the first instance that contains the first process.

#### (57) Zusammenfassung

Eine einen ersten Prozeß enthaltende erste Instanz (ObjectHandler1) von als gegenseitige Kommunikationspartner vorgesehenen Partnerinstanzen wählt nach Empfang einer von der Clientinstanz (Client) an wenigstens eine Serverinstanz (Server) gerichtete Nachricht mindestens eine geeignete den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weitere Instanz (ObjectHandler2) der Partnerinstanzen zur Nachrichtenannahme und -weitergabe aus. Die mindestens eine den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz leitet diese Nachricht zu wenigstens einer von ihr adressierten Serverinstanz weiter und erhält gegebenenfalls von der wenigstens einen Serverinstanz eine Nachricht zur Weiterleitung über die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz an die Clientinstanz.



#### **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

Verfahren zur Nachrichtenübertragung zwischen einer einem ersten Prozeß zugewiesenen Clientinstanz und wenigstens einer 5 mindestens einem weiteren Prozeß zugewiesenen Serverinstanz innerhalb eines verteilten Systems

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Nachrichtenübertragung zwischen einer einem ersten Prozeß zugewiesenen Clientinstanz und wenigstens einer mindestens einem weiteren Prozeß zugewiesenen Serverinstanz innerhalb eines verteilten Systems.

Verteilte Systeme spielen vorzugsweise in heutigen Telekommunikationssystemen, die in der Regel Multiprozessorsysteme sind, eine besondere Rolle. Ein verteiltes System ist insbesondere dadurch charakterisiert, daß Prozesse jeweils unterschiedlichen Prozessoren zugeteilt werden können, wobei sich die Prozessoren gegebenenfalls auf örtlich getrennten Plattformen im verteilten System befinden können. Einer der wichtigsten Aspekte bei der Kommunikation zwischen verschiedenen Prozessen eines verteilten Systems ist dabei die Plattform-Transparenz. Damit ist gemeint, daß ein Prozeß, der eine Nachricht an einen anderen Prozeß senden will, die Plattform, 25 auf der der andere Prozeß gerade abläuft, nicht kennen muß. Solch ein komplexes verteiltes System muß heutzutage noch vielen weiteren Anforderungen genügen. Es muß sich unter anderem als äußerst zuverlässig, möglichst flexibel sowie offen für Anpassungen und Erweiterungen erweisen. Die Software eines derartigen komplexen verteilten Systems soll daher hochgradig modular mit fest definierten offenen Schnittstellen nach außen gestaltet sein, damit die einzelnen Module der Software leicht anpassungsfähig und vor allem wiederverwendbar sind.

35

Um den genannten Anforderungen insbesondere der Wiederverwendbarkeit von Software einigermaßen gerecht zu werden, wird

die Software zu einem solchen verteilten System mit Hilfe objektorientierter Entwurfsmethoden und objektorientierter Programmierung erstellt. Jedoch ist die in verteilten Systemen notwendige Zuordnung von Objekten untereinander, die meist unterschiedlichen und gegebenenfalls nebenläufigen Prozessen zugewiesen werden, nicht zufriedenstellend gelöst. Teilweise muß sogar ein rein objektorientierter Systementwurf in herkömmliche prozedurale Programmiertechniken aufgebrochen werden, wodurch der mit der Objektorientierung erreichte Effekt der Wiederverwendung von Programmteilen mehr oder weniger verloren geht.

Derzeit werden bei der Einführung von Nebenläufigkeit und Parallelverarbeitung in die Welt der Objekte folgende bekannte Ansätze diskutiert:

- **Implizite Nebenläufigkeit:** Bei der Implementierung von impliziter Nebenläufigkeit gibt es zwei Möglichkeiten:
  - 20 - **Passive Objekte:** Ein asynchroner Nachrichtenaustausch wird in einen sequenziellen synchronen Methoden- bzw. Prozeduraufruf umgewandelt. Hierbei wird die Parallelverarbeitung der miteinander kommunizierenden Objekte sehr eingeschränkt.
  - 25 - **Aktive Objekte:** Für jedes Objekt wird ein Prozeß gestartet. Dieses Vorgehen führt zu einem hohen Ressourcenverbrauch und ist deshalb nur mit einer begrenzten Anzahl von Objekten realisierbar.
- 30 • **Explizite Nebenläufigkeit:** Hierbei wird entweder eine Gruppe von Objekten (objektbezogen), wie in einem Artikel von A. Coutts, J. M. Edwards, Model-Driven Distributed Systems, IEEE Concurrency, Juli 1997, S. 55-63 beschrieben, oder mehrere Ereignisse in einer Ablaufsequenz (aufgabenbezogen), wie in einem Artikel von M. Awad, J. Ziegler, A Practical Approach to the Design of Concurrency in Object-Oriented Systems, Software - Practice and Experience, Sep-

tember 1997, Vol. 27(9), S. 1013-1034 erläutert, einem Prozeß zugewiesen. Bei Betrachtung der rechten Hälfte der Figur 3 im genannten Artikel von Awad/Ziegler und der Figur 5 im genannten Artikel von Coutts/Edwards ist an den Schnittstellen zwischen den Objekten, die teilweise gleichzeitig Schnittstellen zwischen den Prozessen darstellen, zu erkennen, daß die Kommunikation zwischen den Objekten sowohl durch synchrone Methodenaufrufe als auch durch Interprozeßkommunikation in Form einer asynchronen Nachrichtenweitergabe erfolgt. Eine derartige Festlegung der Kommunikationsart an den Schnittstellen von Objekten hat den Nachteil, daß die Wiederverwendbarkeit und die Wartbarkeit der Objekte erheblich erschwert wird.

15 Insbesondere im Zusammenhang mit der Kommunikation zwischen verschiedenen Objekten eines verteilten Systems, auch Instanzen genannt, die untereinander in der Regel in einem sogenannten Client/Server-Verhältnis stehen und die verschiedenen Prozessen zugewiesen sind, ist die vorstehend erläuterte Vorgehensweise hinsichtlich der in einem solchen komplexen System erwünschten Wiederverwendbarkeit und Wartbarkeit eine sehr ungünstige Lösung.

25 Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, ein Verfahren zur Nachrichtenübertragung zwischen sogenannten jeweils unterschiedlichen Prozessen zugewiesenen Client- und Serverinstanzen eines verteilten Systems dahingehend auszustalten, daß bezüglich der Implementierung des Verfahrens eine möglichst hohe Wiederverwendbarkeit gegeben ist und zugleich die 30 Wartbarkeit möglichst erleichtert wird.

35 Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen gekennzeichnet.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß zur Nachrichtenübertragung zwischen einer einem ersten Prozeß zugewiese-

nen Clientinstanz und wenigstens einer mindestens einem weiteren Prozeß zugewiesenen Serverinstanz innerhalb eines verteilten Systems zusätzlich als gegenseitige Kommunikationspartner vorgesehene Partnerinstanzen eingesetzt werden. Eine den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz der Partnerinstanzen wählt nach Empfang einer von der Clientinstanz an wenigstens eine Serverinstanz gerichtete Nachricht mindestens eine geeignete den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz der Partnerinstanzen zur Nachrichtenannahme und -weitergabe aus. Die mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz leitet diese Nachricht zu wenigstens einer von ihr adressierten Serverinstanz weiter und erhält gegebenfalls von der wenigstens einen Serverinstanz eine Nachricht zur Weiterleitung über die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz an die Clientinstanz.

Auf diese Weise wird die Festlegung der Kommunikationsart zwischen der Clientinstanz und der mindestens einen Serverinstanz in die einen Prozeß enthaltenden, als gegenseitige Kommunikationspartner vorgesehenen Partnerinstanzen verlagert. So werden die Nachrichten zwischen der Clientinstanz und der den ersten Prozeß enthaltenden ersten Instanz sowie zwischen der mindestens einen Serverinstanz und der mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weiteren Instanz synchron z.B. durch Prozedur- bzw. Methodenaufruf übertragen. Die Nachrichtenübertragung zwischen einer den ersten Prozeß enthaltenden ersten Instanz und einer mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weiteren Instanz kann dann entkoppelt von den Kommunikationsschnittstellen der Clientinstanz und mindestens einer Serverinstanz asynchron oder synchron erfolgen. Dadurch wird eine maximale Wiederverwendbarkeit vorwiegend bezüglich der Implementierung der Client- und der mindestens einen Serverinstanz erreicht. Die Wartbarkeit wird ebenfalls erheblich verbessert dadurch, daß allenfalls die Kommunikationsschnittstellen zwischen der den ersten Prozeß enthaltenden ersten Instanz und der mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weiteren Instanz angepaßt werden müssen, jedoch die Kommuni-

kationsschnittstellen der Client- und der mindestens einen Serverinstanz unberührt bleiben.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht

5 vor, daß die den ersten Prozeß enthaltenden erste Instanz die Auswahl der mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weiteren Instanz anhand einer Zuordnungstabelle trifft. In dieser Zuordnungstabelle ist die Art der von der Clientinstanz aussendbaren Nachrichten und die Adresse der mindestens 10 einen weiteren Prozeß enthaltenden weiteren Instanz eingetragen. Eine Zuordnungstabelle hat den Vorteil, daß ihr Inhalt jederzeit änderbar ist, und der den ersten Prozeß enthaltenden ersten Instanz eine schnelle Auswahl ermöglicht.

15 Gemäß einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist die durch die den ersten Prozeß enthaltende ersten Instanz getroffene Auswahl dynamisch in Abhängigkeit von der Systemauslastung änderbar. Dadurch können Systemabstürze sowie Verklemmungen bei der Zuteilung der Prozesse auf die Prozessoren 20 vermieden werden.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung betrifft den Spezialfall, daß der erste Prozeß und der mindestens eine weitere Prozeß zusammenfallen. In diesem Fall sind die den ersten

25 Prozeß enthaltende erste Instanz und die den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz in einer Instanz vereinigt. Dadurch kann das erfindungsgemäße Verfahren ohne Anpassungen auf diesen Spezialfall angewendet werden.

30 Eine weitere nützliche Ausgestaltung der Erfindung ist in der Art der Implementierung zu sehen. So können sämtliche Instanzen (Client-, Server-, die den ersten Prozeß enthaltende Instanz und Partnerinstanz) in Form von Objekten implementiert werden, deren Struktur durch Objektklassen festgelegt wird.

35 So weisen die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz und die mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz vorzugsweise jeweils die Struktur einer gemeinsamen Ob-

jettklasse auf. Auf diese Weise werden die Grundsätze der rein objektorientierten Programmierung ausgenutzt, wodurch ein hoher Grad an Modularität, eine hohe Wiederverwendbarkeit und Wartbarkeit erreicht wird.

5

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung ist in einer sehr zweckmäßigen Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens auf ein Fernsprechvermittlungssystem zu sehen. Demnach kommen alle vorstehend erwähnten Vorteile auch im Zusammenhang mit einem  
10 Fernsprechvermittlungssystem zum Tragen.

Nachstehend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf eine Zeichnung näher beschrieben.

15 In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 ein beispielhaftes Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens,

20 Figur 2 ein Anwendungsbeispiel im Bereich einer System-Alarmierung in einem Telekommunikationssystem wie z.B. einem Fernsprechvermittlungssystem

25 Eine Legende zu den Figuren ist im Anhang am Ende der Beschreibung zu finden.

Figur 1 beschreibt in einem Ablaufdiagramm die Nachrichtenübertragung zwischen einer einem ersten Prozeß zugewiesenen Clientinstanz und einer einem weiteren Prozeß zugewiesenen  
30 Serverinstanz. Die Instanzen Client, Server, die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz und die den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz sowie die Aktion, die von der Serverinstanz ausgeführt wird, werden in Form von Objekten mit Kästchen dargestellt. So entspricht das Objekt Client einer Clientinstanz, das Objekt Server einer Serverinstanz, das Objekt ObjectHandler1 einer den ersten Prozeß enthaltenden ersten aktiven Instanz der als gegenseitige Kommu-

nikationspartner vorgesehenen Partnerinstanzen, das Objekt ObjectHandler2 einer den weiteren Prozeß enthaltenden weiteren aktiven Instanz der Partnerinstanzen, das Objekt Action einer Aktion und das Objekt Confirm Action einer Rückmel-  
5 dungsaktion auf eine angeforderte Aktion. Die aktiven Instan-zen, die die jeweiligen Prozesse enthalten, sind hierbei durch Kästchen mit fett gezeichneten Linien gekennzeichnet. Die Art der Aktion wird erst beim Aufruf des speziellen Ob-  
jekts Action bestimmt.

10

Im Falle einer vom Client angeforderten vom Server auszufüh-  
renden Aktion mit Rückmeldung läuft das Verfahren beispiels-  
weise wie folgt ab:

15 Ein Client fordert vom Server eine Aktion an, auf die eine Rückmeldung erfolgen soll. Der Client ruft die Aktion auf und muß nicht wissen, welcher Prozeß bzw. auf welcher Prozessor-  
Plattform die Aktion ausgeführt werden soll. Der Objecthand-  
ler1 stellt den Client dafür die Aufrufprozedur `invoke_action`  
20 bereit. Nach dem Aufruf der Prozedur `invoke_action`, in der objektorientierten Programmierung auch Methode genannt, wird dem ObjectHandler1 eine eindeutige Nummer (`get handle number`) zugeordnet und es wird ein Zeitnehmer gestartet (`start ti-  
mer`), der bei nicht rechtzeitigem Eintreffen der Rückmeldung  
25 eine Fehlerbehandlung auslöst. Danach sucht der ObjectHand-  
ler1 nach einer als Kommunikationspartner vorgesehenen Part-  
nerinstanz z.B. ObjectHandler2 (`find target ObjectHandler`),  
der der Aktion abhängig von der Art der Aktion zugeordnet  
ist, und übermittelt die Nachricht der Aktionsanforderung `ac-  
30 tion_request` an den ObjectHandler2. Der ObjectHandler2 nimmt  
die Nachricht entgegen, speichert die Adresse seines Kommuni-  
kationspartners ObjectHandler1 (`store communication partner`)  
zusammen mit der dem ObjectHandler1 eindeutig zugeordneten  
Nummer und führt die Prozedur des Objekts Action aus (`execu-  
35 te`). Das Objekt Action veranlaßt daraufhin den vom Client  
adressierten Server zur Ausführung der Aktion durch den Pro-  
zeduraufruf `action`. Nach der Ausführung der Aktion sendet der

Server in analoger Weise indirekt eine Rückmeldung zum Client zurück. Demnach laufen folgende Prozeduraufrufe, Nachrichtenübertragungen und Aktionen vom Server in Richtung zum Client ab. Prozeduraufruf Invoke\_action, lösche Adresse des Kommunikationspartners sowie Übertragung der Aktionsanforderungsnachricht für die Rückmeldung action\_request vom ObjectHandler2 zum ObjectHandler1, der dem ObjectHandler2 aufgrund der zugeordneten Nummer bekannt ist, ObjectHandler1 löscht die zugeordnete Nummer (release handle number) und stoppt den Zeitnehmer (stop timer), zur Übermittlung der Rückmeldung ruft ObjectHandler1 die Prozedur execute des Objekts Confirm Action auf und zuletzt führt Objekt Conform Action die Prozedur confirm\_action des Client aus.

15 Im Falle einer vom Client angeforderten Aktion des Servers ohne Rückmeldung läuft das erfindungsgemäße Verfahren der Nachrichtenübertragung vom Client zum Server in ähnlicher Weise wie vorstehend beschrieben ab. Es entfallen die Ablaufschritte get handle number, start timer, store communication partner und die Schritte bezüglich der Rückmeldung vom Server in Richtung zum Client.

20

25 Im Falle eines sogenannten Broadcasts, d.h. ein Client fordert von mehreren Servern eine Aktion an, gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- Wenn die vom Client adressierten Server einem gemeinsamen Prozeß zugewiesen sind, wird der ObjectHandler1 die action\_request-Nachricht entweder an einen ObjectHandler2 weitergeben und der ObjectHandler2 sorgt dafür, daß die Aktion von mehreren Servern ausgeführt wird, oder der ObjectHandler1 sendet mehrere action\_request-Nachrichten an mehrere den Server-Prozeß enthaltende ObjectHandler2, die jeweils die Server zur Ausführung der Aktion veranlassen. Auch ist eine Kombination aus beiden genannten Varianten möglich.
- Wenn die vom Client adressierten Server unterschiedlichen Prozessen zugewiesen sind, wird der ObjectHandler1 jeweils

eine action\_request-Nachricht an die die unterschiedlichen Prozessen enthaltenden ObjectHandler2 senden und die ObjectHandler2 veranlassen jeweils die Server zur Ausführung der Aktion.

5

Auch hier sind sämtliche Kombinationen der erwähnten Möglichkeiten denkbar.

Üblicherweise sind in einem verteilten System mehrere Aktionen auszuführen, so daß selbstverständlich jeder Server auch als Client und jeder Client auch als Server agieren kann sowie in einem Objekt Client- und Serverfunktion vereint sein können.

15 Die vorteilhafte Entkopplung der Prozeßschnittstellen von den Objektschnittstellen des Client und des Servers ist daran zu erkennen, daß die Kommunikation zwischen den Client und dem Server synchron durch Prozedur- bzw. Methodenaufrufe realisiert wird und nur die Nachrichtenübergabe zwischen den ObjectHandler1 und ObjectHandler2 gegebenfalls asynchron über die Prozeßgrenzen hinweg durchgeführt wird.

25 In dem Spezialfall, daß der Client und der Server, die sich beispielsweise auf einer gemeinsamen Plattform befinden, demselben Prozeß zugewiesen werden können, sind die Objekte ObjectHandler1 und ObjectHandler2 zu einem einzigen Objekt vereinigt. Gemäß der Figur 1 sendet der ObjectHandler1 die action\_request-Nachricht in diesem Fall an sich selbst.

30 Figur 2 zeigt ein Anwendungsbeispiel im Bereich einer System-Alarmierung in einem Telekommunikationssystem z.B. einem Fernsprechvermittlungssystem.

35 Bei einer System-Alarmierung gibt es beispielsweise folgende Objekte, die zugleich als Client und Server agieren und untereinander unterschiedliche Aktionen anfordern können. Au-

Bei dem können sich die Objekte auf verschiedenen Plattformen befinden.

Ein Objekt Alarmbilanz-Monitor (ABM) hat die Aufgabe, eine  
5 Alarmbilanz über alle Alarme der von ihm überwachten alarmierbaren Instanzen (AMOI) zu ziehen. Um die Alarmbilanz ziehen zu können, benötigt der Alarmbilanz-Monitor mindestens ein sogenanntes SIBS-Objekt, das sich auf einer Prozessorplattform befindet und ihm eine gesammelte Information bezüglich der überwachten alarmierbaren Instanzen liefert.  
10

Die Kästchen stellen die Objekte Caller, AMOI (AlarmManagerObjectInstance), SIBS (SiteBalanceSupply) und ABM (AlarmBalanceMonitor) dar. Durch die Pfeile, deren Art in der Legende  
15 im Anhang nicht aufgeführt ist, wird die Nachrichtenübertragung gegebenenfalls über Prozeßgrenzen hinweg zwischen den Objekten angedeutet. Die Nachrichtenübertragung entspricht dabei der in der Figur 1 beschriebenen Nachrichtenübertragung zwischen Client und Server. So kann beispielsweise das Caller-Objekt als Client und das AMOI-Objekt als Server agieren.  
20 Entsprechendes gilt auch für die übrigen Objekte AMOI und SIBS sowie SIBS und ABM.

Nach einem System-Alarm-Aufruf `set_alarm` wird beispielsweise  
25 folgender Ablauf von Aktionen ausgelöst:

- `Set_alarm`: Eine überwachte alarmierbare Instanz AMOI erhält von einem Aufrufer Caller einen neuen Alarm, prüft die den Alarm bestimmenden Parameter (`check_params`) und kreiert eine neue Alarminstanz (`create contained alarm`).
- 30 - `Confirm`: Eine Rückmeldung von der Instanz AMOI an die Instanz Caller nach dem System-Alarm-Aufruf `set_alarm`.
- `Balance SIBS`: Mindestens ein Serverobjekt SIBS wird aufgefordert, die erhaltenen für die Alarmbilanz notwendigen Informationen zu sammeln (`accumulate alarm status of all associated AMOI`).
- 35 - `Balance ABM`: Danach wird das Serverobjekt ABM aufgefordert, die von den mindestens einen SIBS-Objekt erhaltenen

11

Informationen für die Alarmbilanz zu sammeln (accumulate alarm status of all associated SIBS) .

Da die Aktionen über Prozeßgrenzen hinweg angefordert werden,  
5 werden die Nachrichten von einem Objekt zu einem weiteren Objekt über eine aktive erste Instanz und über eine aktive weitere Partnerinstanz übertragen wie z.B. über den ObjectHandler1 und über den ObjectHandler2 aus Figur 1, die beide in der Figur 2 nicht dargestellt sind.

10

Die durch den ObjectHandler1 getroffene Auswahl des Object-Handlers 2 kann anhand einer Zuordnungstabelle vorgenommen werden. Die Zuordnungstabelle sieht beispielsweise wie folgt aus:

15

Aktion	ObjectHandler	Rückmeldung
Set_alarm AMOI	Auf AMOI-Plattform	ja
Balance SIBS	Auf SIBS-Plattform	nein
Balance ABM	Auf Hauptplattform	nein

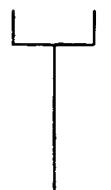
Sofern eine bestimmte Aktion von unterschiedlichen Serverobjekten ausgeführt werden kann, kann die Zuordnung des ObjectHandler2 abhängig von der Systemauslastung geändert wer-

20 den.

## ANHANG

Legende zu den Figuren:

5



= Instanz

= Prozederaufruf  
mit Ausführung  
(synchron)= aktive Instanz, die  
einen Prozess enthält= Senden einer  
Nachricht (asynchron)= Instanz wartet auf  
Rückmeldung

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Nachrichtenübertragung zwischen einer einem ersten Prozeß zugewiesenen Clientinstanz (Client) und wenigstens einer mindestens einem weiteren Prozeß zugewiesenen Serverinstanz (Server) innerhalb eines verteilten Systems, wobei eine den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz (ObjectHandler1) von als gegenseitige Kommunikationspartner vorgesehenen Partnerinstanzen nach Empfang einer von der Clientinstanz an wenigstens eine Serverinstanz gerichteten Nachricht mindestens eine geeignete den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz (ObjectHandler2) der Partnerinstanzen zur Nachrichtenannahme und -weitergabe auswählt, die die Nachricht zu wenigstens einer von ihr adressierten Serverinstanz weiterleitet und gegebenenfalls von der wenigstens einen Serverinstanz eine Nachricht zur Weiterleitung über die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz an die Clientinstanz erhält.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz die Auswahl der mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weiteren Instanz anhand einer Zuordnungstabelle zwischen der Art der von der Clientinstanz aussendbaren Nachrichten und der Adresse der mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weiteren Instanz trifft.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz getroffene Auswahl dynamisch in Abhängigkeit von der Systemauslastung änderbar ist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dann, wenn der erste Prozeß und der mindestens eine weitere Prozeß zusammenfallen, die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz und

14

die den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz in einer Instanz vereinigt sind.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da-  
durch gekennzeichnet, daß sämtliche Instanzen in  
Form von Objekten implementiert sind, deren Struktur durch  
Objektklassen festgelegt wird.
- 10 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da-  
durch gekennzeichnet, daß es auf ein Fernsprech-  
vermittlungssystem angewendet wird.

1/2

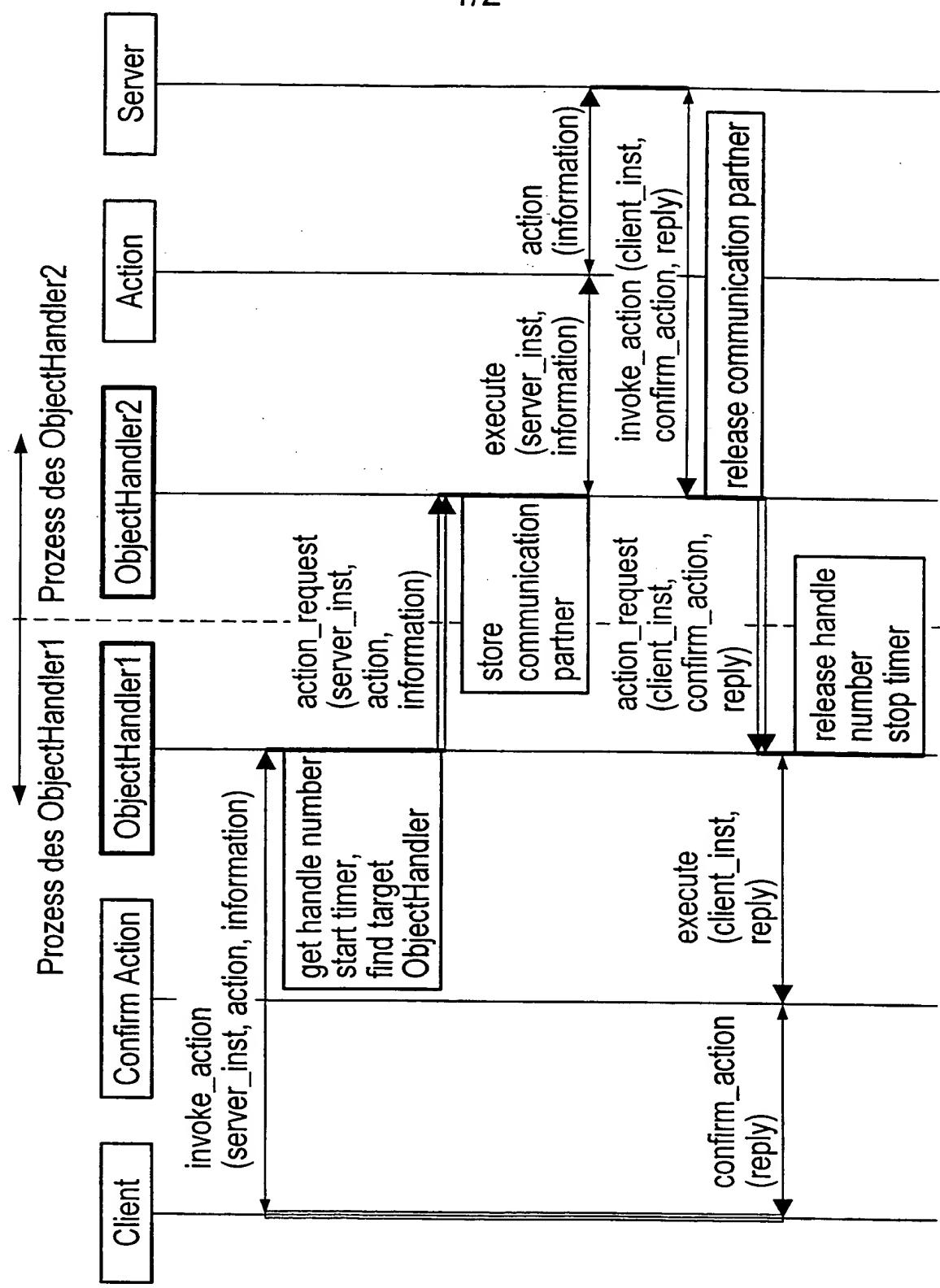


FIG 1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2/2

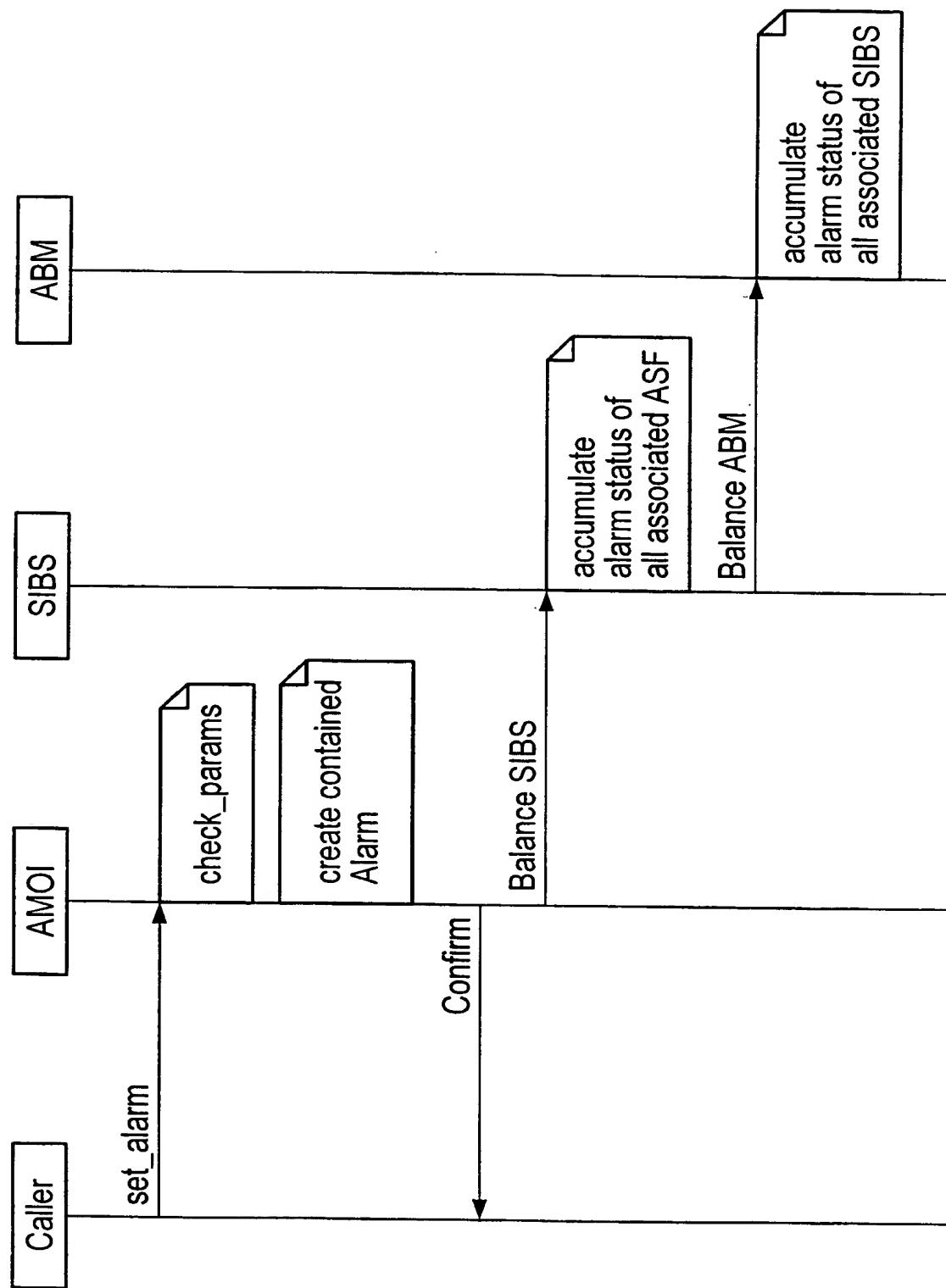


FIG 2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

## (12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. September 2000 (14.09.2000)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 00/54150 A3(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>:

G06F 9/46

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE00/00623

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WAGNER, Michael [DE/DE]; Gleiwitzer Strasse 28, D-81929 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

1. März 2000 (01.03.2000)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).

(30) Angaben zur Priorität:

199 10 345.3

9. März 1999 (09.03.1999)

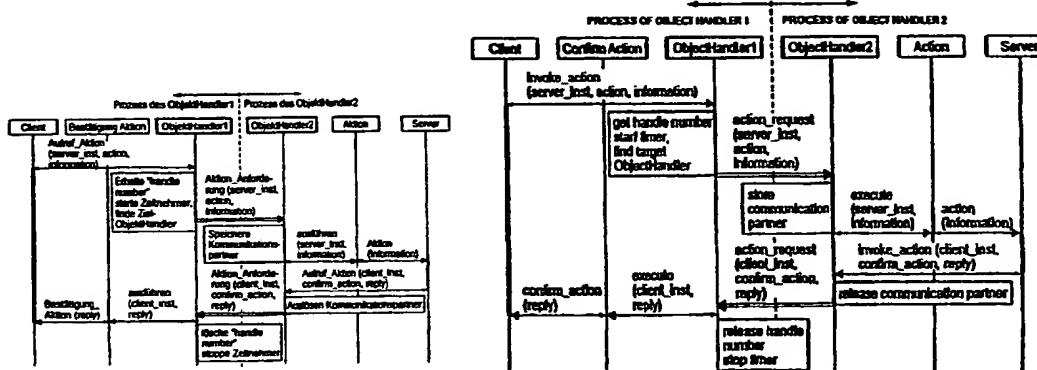
DE

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, DE, ID, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING, INSIDE A DISTRIBUTED SYSTEM, MESSAGES BETWEEN A CLIENT INSTANCE ASSIGNED TO A FIRST PROCESS AND AT LEAST ONE SERVER INSTANCE ASSIGNED TO AT LEAST ONE ADDITIONAL PROCESS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR NACHRICHTENÜBERTRAGUNG ZWISCHEN EINER EINEM ERSTEN PROZESS ZUGEWIESENEN CLIENTINSTANZ UND WENIGSTENS EINER MINDESTENS EINEM WEITEREN PROZESS ZUGEWIESENEN SERVERINSTANZ INNERHALB EINES VERTEILTN SYSTEMS



(57) Abstract: After receiving a message sent by the client instance (Client) to at least one server instance (Server), a first instance (Object Handler 1) which contains a first process and which is of partner instances provided as mutual communications partners selects at least one appropriate additional instance (Object Handler 2), said additional instance containing the at least one additional process, of the partner instances in order to accept and relay messages. The at least one additional instance containing the at least one additional process relays this message to at least one server instance addressed by the same and optionally receives, from the at least one server instance, a message for relaying to the client instance via the first instance that contains the first process.

(57) Zusammenfassung: Eine einen ersten Prozeß enthaltende erste Instanz (ObjectHandler1) von als gegenseitige Kommunikationspartner vorgesehenen Partnerinstanzen wählt nach Empfang einer von der Clientinstanz (Client) an wenigstens eine Serverinstanz (Server) gerichtete Nachricht mindestens eine geeignete den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weitere Instanz (ObjectHandler2) der Partnerinstanzen zur Nachrichtenannahme und -weitergabe aus. Die mindestens eine den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere

WO 00/54150 A3

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

**Veröffentlicht:**

— *Mit internationalem Recherchenbericht.*

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:** 5. April 2001

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/00/00623A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 G06F9/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 860 776 A (HITACHI LTD) 26 August 1998 (1998-08-26)	1-3,5
Y	abstract column 1, line 44 -column 3, last line column 9, line 46 -column 10, line 3 column 13, line 5 -column 14, line 8 ----	4,6
Y	EP 0 623 876 A (IBM) 9 November 1994 (1994-11-09) column 9, line 54 -column 10, line 54 ----	4
Y	EP 0 834 807 A (TANDEM COMPUTERS INC) 8 April 1998 (1998-04-08) column 8, line 32 - line 38 ----	6
		-/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

12 October 2000

19/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bijn, K

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l. Search Report	Application No.
DE 00/00623	

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 802 367 A (BROWN NATHANIEL S ET AL) 1 September 1998 (1998-09-01) column 3, line 40 - line 63 column 10, line 15 -column 11, line 17 ---	1-3,5
X	WO 98 02814 A (NEXT SOFTWARE INC) 22 January 1998 (1998-01-22) abstract page 8, line 18 -page 16, line 33 page 17, line 8 -page 18, line 16 ---	1-3,5
X	GB 2 305 270 A (IBM) 2 April 1997 (1997-04-02) page 12, line 24 -page 18, line 2 ---	1,5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat. Application No.

PCT/DE 00/00623

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0860776	A 26-08-1998	JP 10232780	A	02-09-1998
EP 0623876	A 09-11-1994	US 5377350	A	27-12-1994
		CA 2119215	A	31-10-1994
		JP 6332870	A	02-12-1994
EP 0834807	A 08-04-1998	CA 2213213	A	26-02-1998
		JP 10149286	A	02-06-1998
US 5802367	A 01-09-1998	NONE		
WO 9802814	A 22-01-1998	AU 3664897	A	09-02-1998
		EP 0876648	A	11-11-1998
GB 2305270	A 02-04-1997	DE 69606184	D	17-02-2000
		DE 69606184	T	13-07-2000
		EP 0850446	A	01-07-1998
		WO 9710546	A	20-03-1997
		JP 10511794	T	10-11-1998
		US 5862328	A	19-01-1999

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern Aktenzeichen  
PCT/DE 00/00623A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G06F9/46

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 860 776 A (HITACHI LTD) 26. August 1998 (1998-08-26)	1-3,5
Y	Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 44 -Spalte 3, letzte Zeile Spalte 9, Zeile 46 -Spalte 10, Zeile 3 Spalte 13, Zeile 5 -Spalte 14, Zeile 8 ---	4,6
Y	EP 0 623 876 A (IBM) 9. November 1994 (1994-11-09) Spalte 9, Zeile 54 -Spalte 10, Zeile 54 ---	4
Y	EP 0 834 807 A (TANDEM COMPUTERS INC) 8. April 1998 (1998-04-08) Spalte 8, Zeile 32 - Zeile 38 ---	6
		-/-

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12. Oktober 2000

19/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bijn, K

## INTERNATIONA

## RECHERCHENBERICHT

des Aktenzeichen  
PCT/DE 00/00623

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 802 367 A (BROWN NATHANIEL S ET AL) 1. September 1998 (1998-09-01) Spalte 3, Zeile 40 - Zeile 63 Spalte 10, Zeile 15 - Spalte 11, Zeile 17 ----	1-3,5
X	WO 98 02814 A (NEXT SOFTWARE INC) 22. Januar 1998 (1998-01-22) Zusammenfassung Seite 8, Zeile 18 -Seite 16, Zeile 33 Seite 17, Zeile 8 -Seite 18, Zeile 16 ----	1-3,5
X	GB 2 305 270 A (IBM) 2. April 1997 (1997-04-02) Seite 12, Zeile 24 -Seite 18, Zeile 2 -----	1,5

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Patentzeichen  
PCT/DE 00/00623

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0860776	A	26-08-1998	JP	10232780 A		02-09-1998
EP 0623876	A	09-11-1994	US	5377350 A		27-12-1994
			CA	2119215 A		31-10-1994
			JP	6332870 A		02-12-1994
EP 0834807	A	08-04-1998	CA	2213213 A		26-02-1998
			JP	10149286 A		02-06-1998
US 5802367	A	01-09-1998		KEINE		
WO 9802814	A	22-01-1998	AU	3664897 A		09-02-1998
			EP	0876648 A		11-11-1998
GB 2305270	A	02-04-1997	DE	69606184 D		17-02-2000
			DE	69606184 T		13-07-2000
			EP	0850446 A		01-07-1998
			WO	9710546 A		20-03-1997
			JP	10511794 T		10-11-1998
			US	5862328 A		19-01-1999

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

091936385

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

BERICHTIGTE FASSUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. September 2000 (14.09.2000)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 00/54150 A3

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G06F 9/46 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00623 (72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum: 1. März 2000 (01.03.2000) (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WAGNER, Michael [DE/DE]; Gleiwitzer Strasse 28, D-81929 München (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).

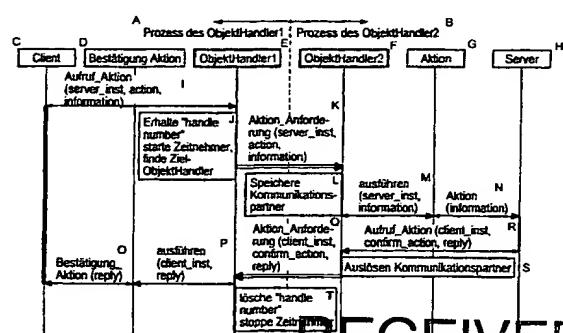
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, DE, ID, US.

(30) Angaben zur Priorität: 199 10 345.3 9. März 1999 (09.03.1999) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING, INSIDE A DISTRIBUTED SYSTEM, MESSAGES BETWEEN A CLIENT INSTANCE ASSIGNED TO A FIRST PROCESS AND AT LEAST ONE SERVER INSTANCE ASSIGNED TO AT LEAST ONE ADDITIONAL PROCESS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR NACHRICHTENÜBERTRAGUNG ZWISCHEN EINER EINEM ERSTEN PROZESS ZUGEWIESENEN CLIENTINSTANZ UND WENIGSTENS EINER MINDESTENS EINEM WEITEREN PROZESS ZUGEWIESENEN SERVERINSTANZ INNERHALB EINES VERTEILTN SYSTEMS



RECEIVED

MAR 11 2002

Technology Center 2100

A.. PROCESS OF OBJECT HANDLER 1  
B.. PROCESS OF OBJECT HANDLER 2  
C.. CLIENT  
D.. CONFIRM ACTION  
E.. OBJECT HANDLER 1  
F.. OBJECT HANDLER 2  
G.. ACTION  
H.. SERVER  
I.. INVOKE\_ACTION  
(SERVER\_INST, ACTION, INFORMATION)  
J.. GET HANDLE NUMBER  
START TIMER,  
FIND TARGET  
OBJECT HANDLER  
K.. ACTION REQUEST  
(SERVER\_INST, ACTION, INFORMATION)  
L.. STORE COMMUNICATION PARTNER  
M.. EXECUTE (SERVER\_INST, INFORMATION)  
N.. ACTION (INFORMATION)  
O.. CONFIRM\_ACTION (REPLY)  
P.. EXECUTE (CLIENT\_INST, REPLY)  
Q.. ACTION REQUEST  
(CLIENT\_INST, CONFIRM\_ACTION, REPLY)  
R.. INVOKE\_ACTION (CLIENT\_INST, CONFIRM\_ACTION, REPLY)  
S.. RELEASE COMMUNICATION PARTNER  
T.. RELEASE HANDLE NUMBER  
STOP TIMER

(57) Abstract: After receiving a message sent by the client instance (Client) to at least one server instance (Server), a first instance (Object Handler 1) which contains a first process and which is of partner instances provided as mutual communications partners selects at least one appropriate additional instance (Object Handler 2), said additional instance containing the at least one additional process, of the partner instances in order to accept and relay messages. The at least one additional instance containing the at least one additional process relays this message to at least one server instance addressed by the same and optionally receives, from the at least one server instance, a message for relaying to the client instance via the first instance that contains the first process.

(57) Zusammenfassung: Eine einen ersten Prozeß enthaltende erste Instanz (ObjectHandler1) von als gegenseitige Kommunikationspartner vorgesehenen Partnerinstanzen wählt nach Empfang einer von der Clientinstanz (Client) an wenigstens eine Serverinstanz (Server) gerichtete Nachricht mindestens eine geeignete den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weiteren Instanz (ObjectHandler2) der Partnerinstanzen zur Nachrichtenannahme und -weitergabe aus. Die mindestens eine den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz leitet diese Nachricht zu wenigstens einer von ihr adressierten Serverinstanz weiter und erhält gegebenenfalls von der wenigstens einen Serverinstanz eine Nachricht zur Weiterleitung über die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz an die Clientinstanz.

WO 00/54150 A3



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

(48) **Datum der Veröffentlichung dieser berichtigten Fassung:** 20. September 2001

**Veröffentlicht:**  
— *mit internationalem Recherchenbericht*

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:**

5. April 2001

(15) **Informationen zur Berichtigung:**  
siehe PCT Gazette Nr. 38/2001 vom 20. September 2001,  
Section II

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## Beschreibung

Verfahren zur Nachrichtenübertragung zwischen einer einem ersten Prozeß zugewiesenen Clientinstanz und wenigstens einer 5 mindestens einem weiteren Prozeß zugewiesenen Serverinstanz innerhalb eines verteilten Systems

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Nachrichtenübertragung zwischen einer einem ersten Prozeß zugewiesenen Client- 10 instanz und wenigstens einer mindestens einem weiteren Prozeß zugewiesenen Serverinstanz innerhalb eines verteilten Sy- stems.

Verteilte Systeme spielen vorzugsweise in heutigen Telekommunikationssystemen, die in der Regel Multiprozessorsysteme 15 sind, eine besondere Rolle. Ein verteiltes System ist insbesondere dadurch charakterisiert, daß Prozesse jeweils unterschiedlichen Prozessoren zugeteilt werden können, wobei sich die Prozessoren gegebenenfalls auf örtlich getrennten Plattformen im verteilten System befinden können. Einer der wichtigsten Aspekte bei der Kommunikation zwischen verschiedenen 20 Prozessen eines verteilten Systems ist dabei die Plattform-Transparenz. Damit ist gemeint, daß ein Prozeß, der eine Nachricht an einen anderen Prozeß senden will, die Plattform, 25 auf der der andere Prozeß gerade abläuft, nicht kennen muß. Solch ein komplexes verteiltes System muß heutzutage noch vielen weiteren Anforderungen genügen. Es muß sich unter anderem als äußerst zuverlässig, möglichst flexibel sowie offen 30 für Anpassungen und Erweiterungen erweisen. Die Software eines derartigen komplexen verteilten Systems soll daher hochgradig modular mit fest definierten offenen Schnittstellen nach außen gestaltet sein, damit die einzelnen Module der Software leicht anpassungsfähig und vor allem wiederverwendbar sind.

35

Um den genannten Anforderungen insbesondere der Wiederverwendbarkeit von Software einigermaßen gerecht zu werden, wird

die Software zu einem solchen verteilten System mit Hilfe objektorientierter Entwurfsmethoden und objektorientierter Programmierung erstellt. Jedoch ist die in verteilten Systemen notwendige Zuordnung von Objekten untereinander, die meist unterschiedlichen und gegebenenfalls nebenläufigen Prozessen zugewiesen werden, nicht zufriedenstellend gelöst. Teilweise muß sogar ein rein objektorientierter Systementwurf in herkömmliche prozedurale Programmiertechniken aufgebrochen werden, wodurch der mit der Objektorientierung erreichte Effekt der Wiederverwendung von Programmteilen mehr oder weniger verloren geht.

Derzeit werden bei der Einführung von Nebenläufigkeit und Parallelverarbeitung in die Welt der Objekte folgende bekannte Ansätze diskutiert:

- **Implizite Nebenläufigkeit:** Bei der Implementierung von impliziter Nebenläufigkeit gibt es zwei Möglichkeiten:
  - 20 - **Passive Objekte:** Ein asynchroner Nachrichtenaustausch wird in einen sequenziellen synchronen Methoden- bzw. Prozeduraufruf umgewandelt. Hierbei wird die Parallelverarbeitung der miteinander kommunizierenden Objekte sehr eingeschränkt.
  - 25 - **Aktive Objekte:** Für jedes Objekt wird ein Prozeß gestartet. Dieses Vorgehen führt zu einem hohen Ressourcenverbrauch und ist deshalb nur mit einer begrenzten Anzahl von Objekten realisierbar.
- 30 • **Explizite Nebenläufigkeit:** Hierbei wird entweder eine Gruppe von Objekten (objektbezogen), wie in einem Artikel von A. Coutts, J. M. Edwards, Model-Driven Distributed Systems, IEEE Concurrency, Juli 1997, S. 55-63 beschrieben, oder mehrere Ereignisse in einer Ablaufsequenz (aufgabenbezogen), wie in einem Artikel von M. Awad, J. Ziegler, A Practical Approach to the Design of Concurrency in Object-Oriented Systems, Software - Practice and Experience, Sep-

tember 1997, Vol. 27(9), S. 1013-1034 erläutert, einem Prozeß zugewiesen. Bei Betrachtung der rechten Hälfte der Figur 3 im genannten Artikel von Awad/Ziegler und der Figur 5 im genannten Artikel von Coutts/Edwards ist an den Schnittstellen zwischen den Objekten, die teilweise gleichzeitig Schnittstellen zwischen den Prozessen darstellen, zu erkennen, daß die Kommunikation zwischen den Objekten sowohl durch synchrone Methodenaufrufe als auch durch Interprozeßkommunikation in Form einer asynchronen Nachrichtenweitergabe erfolgt. Eine derartige Festlegung der Kommunikationsart an den Schnittstellen von Objekten hat den Nachteil, daß die Wiederverwendbarkeit und die Wartbarkeit der Objekte erheblich erschwert wird.

15 Insbesondere im Zusammenhang mit der Kommunikation zwischen verschiedenen Objekten eines verteilten Systems, auch Instanzen genannt, die untereinander in der Regel in einem sogenannten Client/Server-Verhältnis stehen und die verschiedenen Prozessen zugewiesen sind, ist die vorstehend erläuterte Vorgehensweise hinsichtlich der in einem solchen komplexen System erwünschten Wiederverwendbarkeit und Wartbarkeit eine sehr ungünstige Lösung.

25 Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, ein Verfahren zur Nachrichtenübertragung zwischen sogenannten jeweils unterschiedlichen Prozessen zugewiesenen Client- und Serverinstanzen eines verteilten Systems dahingehend auszugestalten, daß bezüglich der Implementierung des Verfahrens eine möglichst hohe Wiederverwendbarkeit gegeben ist und zugleich die 30 Wartbarkeit möglichst erleichtert wird.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen gekennzeichnet.

35 Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß zur Nachrichtenübertragung zwischen einer einem ersten Prozeß zugewiese-

nen Clientinstanz und wenigstens einer mindestens einem weiteren Prozeß zugewiesenen Serverinstanz innerhalb eines verteilten Systems zusätzlich als gegenseitige Kommunikationspartner vorgesehene Partnerinstanzen eingesetzt werden. Eine den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz der Partnerinstanzen wählt nach Empfang einer von der Clientinstanz an wenigstens einer Serverinstanz gerichtete Nachricht mindestens eine geeignete den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz der Partnerinstanzen zur Nachrichtenannahme und -weitergabe aus. Die mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz leitet diese Nachricht zu wenigstens einer von ihr adressierten Serverinstanz weiter und erhält gegebenfalls von der wenigstens einen Serverinstanz eine Nachricht zur Weiterleitung über die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz an die Clientinstanz.

Auf diese Weise wird die Festlegung der Kommunikationsart zwischen der Clientinstanz und der mindestens einen Serverinstanz in die einen Prozeß enthaltenden, als gegenseitige Kommunikationspartner vorgesehenen Partnerinstanzen verlagert. So werden die Nachrichten zwischen der Clientinstanz und der den ersten Prozeß enthaltenden ersten Instanz sowie zwischen der mindestens einen Serverinstanz und der mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weiteren Instanz synchron z.B. durch Prozedur- bzw. Methodenaufruf übertragen. Die Nachrichtenübertragung zwischen einer den ersten Prozeß enthaltenden ersten Instanz und einer mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weiteren Instanz kann dann entkoppelt von den Kommunikationsschnittstellen der Clientinstanz und mindestens einer Serverinstanz asynchron oder synchron erfolgen. Dadurch wird eine maximale Wiederverwendbarkeit vorwiegend bezüglich der Implementierung der Client- und der mindestens einen Serverinstanz erreicht. Die Wartbarkeit wird ebenfalls erheblich verbessert dadurch, daß allenfalls die Kommunikationsschnittstellen zwischen der den ersten Prozeß enthaltenden ersten Instanz und der mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weiteren Instanz angepaßt werden müssen, jedoch die Kommuni-

kationsschnittstellen der Client- und der mindestens einen Severinstanz unberührt bleiben.

5 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die den ersten Prozeß enthaltenden erste Instanz die Auswahl der mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weiteren Instanz anhand einer Zuordnungstabelle trifft. In dieser Zuordnungstabelle ist die Art der von der Clientinstanz aussendbaren Nachrichten und die Adresse der mindestens 10 einen weiteren Prozeß enthaltenden weiteren Instanz eingetragen. Eine Zuordnungstabelle hat den Vorteil, daß ihr Inhalt jederzeit änderbar ist, und der den ersten Prozeß enthaltenden ersten Instanz eine schnelle Auswahl ermöglicht.

15 Gemäß einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist die durch die den ersten Prozeß enthaltende ersten Instanz getroffene Auswahl dynamisch in Abhängigkeit von der Systemauslastung änderbar. Dadurch können Systemabstürze sowie Verklemmungen bei der Zuteilung der Prozesse auf die Prozessoren 20 vermieden werden.

25 Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung betrifft den Spezialfall, daß der erste Prozeß und der mindestens eine weitere Prozeß zusammenfallen. In diesem Fall sind die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz und die den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz in einer Instanz vereinigt. Dadurch kann das erfindungsgemäße Verfahren ohne Anpassungen auf diesen Spezialfall angewendet werden.

30 Eine weitere nützliche Ausgestaltung der Erfindung ist in der Art der Implementierung zu sehen. So können sämtliche Instanzen (Client-, Server-, , die den ersten Prozeß enthaltende Instanz und Partnerinstanz) in Form von Objekten implementiert werden, deren Struktur durch Objektklassen festgelegt wird. 35 So weisen die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz und die mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz vorzugsweise jeweils die Struktur einer gemeinsamen Ob-

jektklasse auf. Auf diese Weise werden die Grundsätze der rein objektorientierten Programmierung ausgenutzt, wodurch ein hoher Grad an Modularität, eine hohe Wiederverwendbarkeit und Wartbarkeit erreicht wird.

5

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung ist in einer sehr zweckmäßigen Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens auf ein Fernsprechvermittlungssystem zu sehen. Demnach kommen alle vorstehend erwähnten Vorteile auch im Zusammenhang mit einem 10 Fernsprechvermittlungssystem zum Tragen.

Nachstehend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf eine Zeichnung näher beschrieben.

15 In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 ein beispielhaftes Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens,

20 Figur 2 ein Anwendungsbeispiel im Bereich einer System-Alarmierung in einem Telekommunikationssystem wie z.B. einem Fernsprechvermittlungssystem

Eine Legende zu den Figuren ist im Anhang am Ende der Beschreibung zu finden.

25 Figur 1 beschreibt in einem Ablaufdiagramm die Nachrichtenübertragung zwischen einer einem ersten Prozeß zugewiesenen Clientinstanz und einer einem weiteren Prozeß zugewiesenen Serverinstanz. Die Instanzen Client, Server, die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz und die den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz sowie die Aktion, die von der Serverinstanz ausgeführt wird, werden in Form von Objekten mit Kästchen dargestellt. So entspricht das Objekt 30 Client einer Clientinstanz, das Objekt Server einer Serverinstanz, das Objekt ObjektHandler1 einer den ersten Prozeß enthaltenden ersten aktiven Instanz der als gegenseitige Kommu- 35

nikationspartner vorgesehenen Partnerinstanzen, das Objekt ObjektHandler2 einer den weiteren Prozeß enthaltenden weiteren aktiven Instanz der Partnerinstanzen, das Objekt Aktion einer Aktion und das Objekt Bestätigung Aktion einer Rückmeldung auf eine angeforderte Aktion. Die aktiven Instanzen, die die jeweiligen Prozesse enthalten, sind hierbei durch Kästchen mit fett gezeichneten Linien gekennzeichnet. Die Art der Aktion wird erst beim Aufruf des speziellen Objekts Action bestimmt.

10

Im Falle einer vom Client angeforderten vom Server auszuführenden Aktion mit Rückmeldung läuft das Verfahren beispielsweise wie folgt ab:

15 Ein Client fordert vom Server eine Aktion an, auf die eine Rückmeldung erfolgen soll. Der Client ruft die Aktion auf und muß nicht wissen, welcher Prozeß bzw. auf welcher Prozessor-Plattform die Aktion ausgeführt werden soll. Der Objekthandler1 stellt den Client dafür die Aufrufprozedur Aufruf\_Aktion bereit. Nach dem Aufruf der Prozedur Aufruf\_Aktion, in der objektorientierten Programmierung auch Methode genannt, wird 20 dem ObjektHandler1 eine eindeutige Nummer (erhalte „handle number“) zugeordnet und es wird ein Zeitnehmer gestartet (starte Zeitnehmer), der bei nicht rechtzeitigem Eintreffen der Rückmeldung eine Fehlerbehandlung auslöst. Danach sucht 25 der ObjektHandler1 nach einer als Kommunikationspartner vorgesehenen Partnerinstanz z.B. ObjektHandler2 (finde Ziel-ObjektHandler), der der Aktion abhängig von der Art der Aktion zugeordnet ist, und übermittelt die Nachricht der Aktion-Anforderung Aktion\_Anforderung an den ObjektHandler2. Der ObjektHandler2 nimmt die Nachricht entgegen, speichert die Adresse seines Kommunikationspartners ObjektHandler1 (speichere Kommunikationspartner) zusammen mit der dem ObjektHandler1 eindeutig zugeordneten Nummer und führt die Prozedur des Objekts Aktion aus (ausführen). Das Objekt Aktion veranlaßt 30 daraufhin den vom Client adressierten Server zur Ausführung der Aktion durch den Prozeduraufruf Aktion. Nach der Ausführung 35 der Aktion wird die Rückmeldung an den Client gesendet.

der Aktion sendet der Server in analoger Weise indirekt eine Rückmeldung zum Client zurück. Demnach laufen folgende Prozeduraufrufe, Nachrichtenübertragungen und Aktionen vom Server in Richtung zum Client ab. Prozeduraufruf Aufruf\_Aktion, lösche Adresse des Kommunikationspartners sowie Übertragung der Aktionsanforderungsnachricht für die Rückmeldung Aktion\_Anforderung vom ObjektHandler2 zum ObjektHandler1, der dem ObjektHandler2 aufgrund der zugeordneten Nummer bekannt ist, ObjektHandler1 löscht die zugeordnete Nummer (lösche „handle number“) und stoppt den Zeitnehmer (stoppe Zeitnehmer), zur Übermittlung der Rückmeldung ruft Objekthandler1 die Prozedur Ausführen des Objekts Bestätigung Aktion auf und zuletzt führt Objekt Bestätigung Aktion die Prozedur Bestätigung\_Aktion des Client aus.

15

Im Falle einer vom Client angeforderten Aktion des Servers ohne Rückmeldung läuft das erfindungsgemäße Verfahren der Nachrichtenübertragung vom Client zum Server in ähnlicher Weise wie vorstehend beschrieben ab. Es entfallen die Ablaufschritte erhalte „handle number“, starte Zeitnehmer, speichere Kommunikationspartner und die Schritte bezüglich der Rückmeldung vom Server in Richtung zum Client.

25 Im Falle eines sogenannten Broadcasts, d.h. ein Client fordert von mehreren Servern eine Aktion an, gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- Wenn die vom Client adressierten Server einem gemeinsamen Prozeß zugewiesen sind, wird der ObjektHandler1 die Aktion\_Anforderung-Nachricht entweder an einen ObjektHandler2 weitergeben und der ObjektHandler2 sorgt dafür, daß die Aktion von mehreren Servern ausgeführt wird, oder der ObjektHandler1 sendet mehrere Aktion\_Anforderung-Nachrichten an mehrere den Server-Prozeß enthaltende ObjektHandler2, die jeweils die Server zur Ausführung der Aktion veranlassen. Auch ist eine Kombination aus beiden genannten Varianten möglich.

Wenn die vom Client adressierten Server unterschiedlichen Prozessen zugewiesen sind, wird der ObjektHandler1 jeweils eine Aktion\_Anforderung-Nachricht an die die unterschiedlichen Prozessen enthaltenden ObjektHandler2 senden und die ObjektHandler2 veranlassen jeweils die Server zur Ausführung der Aktion.

Auch hier sind sämtliche Kombinationen der erwähnten Möglichkeiten denkbar.

Üblicherweise sind in einem verteilten System mehrere Aktionen auszuführen, so daß selbstverständlich jeder Server auch als Client und jeder Client auch als Server agieren kann so- wie in einem Objekt Client- und Serverfunktion vereint sein können.

Die vorteilhafte Entkopplung der Prozeßschnittstellen von den Objektschnittstellen des Client und des Servers ist daran zu erkennen, daß die Kommunikation zwischen den Client und dem Server synchron durch Prozedur- bzw. Methodenaufrufe realisiert wird und nur die Nachrichtenübergabe zwischen den ObjektHandler1 und ObjektHandler2 gegebenfalls asynchron über die Prozeßgrenzen hinweg durchgeführt wird.

In dem Spezialfall, daß der Client und der Server, die sich beispielsweise auf einer gemeinsamen Plattform befinden, demselben Prozeß zugewiesen werden können, sind die Objekte ObjektHandler1 und ObjektHandler2 zu einem einzigen Objekt vereinigt. Gemäß der Figur 1 sendet der ObjektHandler1 die Aktion\_Anforderung-Nachricht in diesem Fall an sich selbst.

Figur 2 zeigt ein Anwendungsbeispiel im Bereich einer System-Alarmierung in einem Telekommunikationssystem z.B. einem Fernsprechvermittlungssystem.

Bei einer System-Alarmierung gibt es beispielsweise folgende Objekte, die zugleich als Client und Server agieren und un-

tereinander unterschiedliche Aktionen anfordern können. Außerdem können sich die Objekte auf verschiedenen Plattformen befinden.

5 Ein Objekt Alarmbilanz-Monitor (ABM) hat die Aufgabe, eine Alarmbilanz über alle Alarme der von ihm überwachten alarmierbaren Instanzen (AMOI) zu ziehen. Um die Alarmbilanz ziehen zu können, benötigt der Alarmbilanz-Monitor mindestens ein sogenanntes SIBS-Objekt, das sich auf einer Prozessor-  
10 plattform befindet und ihm eine gesammelte Information bezüglich der überwachten alarmierbaren Instanzen liefert.

Die Kästchen stellen die Objekte Aufrufer, AMOI (AlarmManagerObjectInstance), SIBS (SiteBalanceSupply) und ABM (AlarmBalanceMonitor) dar. Durch die Pfeile, deren Art in der Legende im Anhang nicht aufgeführt ist, wird die Nachrichtenübertragung gegebenenfalls über Prozeßgrenzen hinweg zwischen den Objekten angedeutet. Die Nachrichtenübertragung entspricht dabei der in der Figur 1 beschriebenen Nachrichtenübertragung zwischen Client und Server. So kann beispielsweise das Aufrufer-Objekt als Client und das AMOI-Objekt als Server agieren. Entsprechendes gilt auch für die übrigen Objekte AMOI und SIBS sowie SIBS und ABM.

25 Nach einem System-Alarm-Aufruf `set_alarm` wird beispielsweise folgender Ablauf von Aktionen ausgelöst:

- **Setzen\_Alarm:** Eine überwachte alarmierbare Instanz AMOI erhält von einem Aufrufer Aufrufer einen neuen Alarm, prüft die den Alarm bestimmenden Parameter (prüfe Parameter) und kreiert eine neue Alarminstanz (erzeuge enthaltenen Alarm).
- **Bestätigung:** Eine Rückmeldung von der Instanz AMOI an die Instanz Caller nach dem System-Alarm-Aufruf `set_alarm`.
- **Balance SIBS:** Mindestens ein Serverobjekt SIBS wird aufgefordert, die erhaltenen für die Alarmbilanz notwendigen Informationen zu sammeln (akkumulierte Alarmstatus von allen assoziierten AMOI).

11

- Bilanz ABM: Danach wird das Serverobjekt ABM aufgefordert, die von den mindestens einen SIBS-Objekt erhaltenen Informationen für die Alarmbilanz zu sammeln (akkumuliere Alarmstatus von allen assoziierten SIBS) .

5

Da die Aktionen über Prozeßgrenzen hinweg angefordert werden, werden die Nachrichten von einem Objekt zu einem weiteren Objekt über eine aktive erste Instanz und über eine aktive weitere Partnerinstanz übertragen wie z.B. über den ObjektHandler1 und über den ObjektHandler2 aus Figur 1, die beide in der Figur 2 nicht dargestellt sind.

Die durch den ObjektHandler1 getroffene Auswahl des ObjektHandlers 2 kann anhand einer Zuordnungstabelle vorgenommen werden. Die Zuordnungstabelle sieht beispielsweise wie folgt aus:

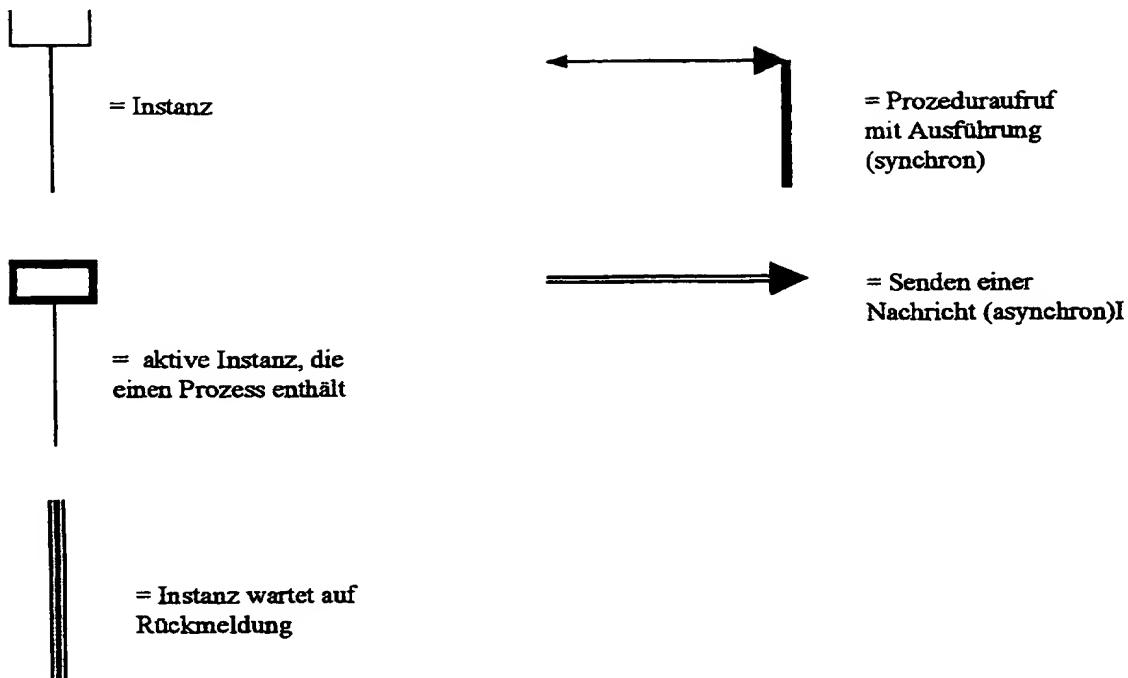
Aktion	ObjectHandler	Rückmeldung
Setze_Alarm AMOI	Auf AMOI-Plattform	ja
Bilanz SIBS	Auf SIBS-Plattform	nein
Bilanz ABM	Auf Hauptplattform	nein

Sofern eine bestimmte Aktion von unterschiedlichen Serverobjekten ausgeführt werden kann, kann die Zuordnung des ObjektHandler2 abhängig von der Systemauslastung geändert werden.

## ANHANG

## Legende zu den Figuren:

5



## Patentansprüche

1. Verfahren zur Nachrichtenübertragung zwischen einer einem ersten Prozeß zugewiesenen Clientinstanz (Client) und wenigstens einer mindestens einem weiteren Prozeß zugewiesenen Serverinstanz (Server) innerhalb eines verteilten Systems, wobei eine den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz (ObjectHandler1) von als gegenseitige Kommunikationspartner vorgesehenen Partnerinstanzen nach Empfang einer von der Clientinstanz an wenigstens eine Serverinstanz gerichteten Nachricht mindestens eine geeignete den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz (ObjectHandler2) der Partnerinstanzen zur Nachrichtenannahme und -weitergabe auswählt, die die Nachricht zu wenigstens einer von ihr adressierten Serverinstanz weiterleitet und gegebenenfalls von der wenigstens einen Serverinstanz eine Nachricht zur Weiterleitung über die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz an die Clientinstanz erhält.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz die Auswahl der mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weiteren Instanz anhand einer Zuordnungstabelle zwischen der Art der von der Clientinstanz aussendbaren Nachrichten und der Adresse der mindestens einen weiteren Prozeß enthaltenden weiteren Instanz trifft.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz getroffene Auswahl dynamisch in Abhängigkeit von der Systemauslastung änderbar ist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dann, wenn der erste Prozeß und der mindestens eine weitere Prozeß zusammenfallen, die den ersten Prozeß enthaltende erste Instanz und

die den mindestens einen weiteren Prozeß enthaltende weitere Instanz in einer Instanz vereinigt sind.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da-  
durch gekennzeichnet, daß sämtliche Instanzen in  
Form von Objekten implementiert sind, deren Struktur durch  
Objektklassen festgelegt wird.
- 10 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da-  
durch gekennzeichnet, daß es auf ein Fernsprech-  
vermittlungssystem angewendet wird.

1/2

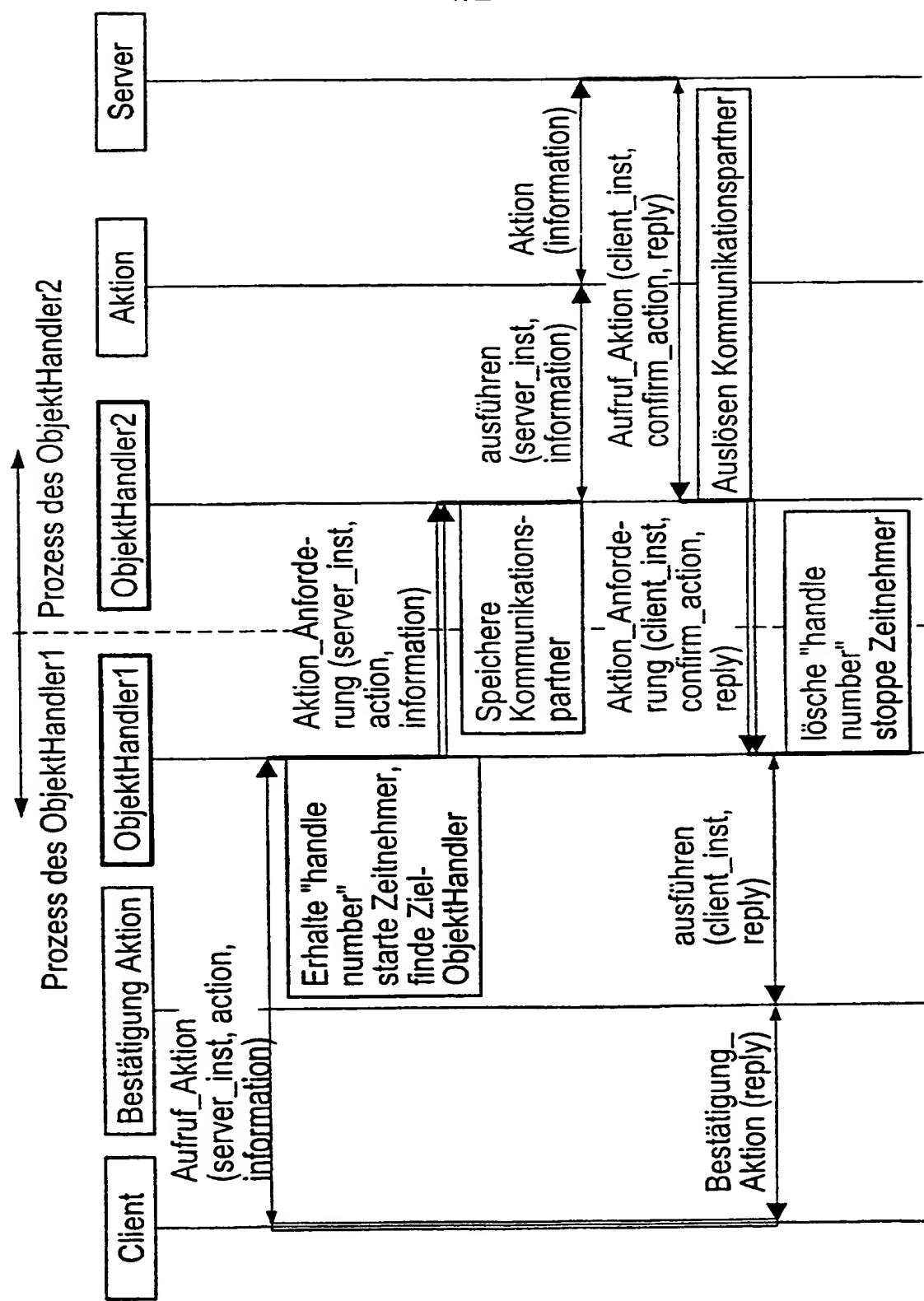


FIG 1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2/2

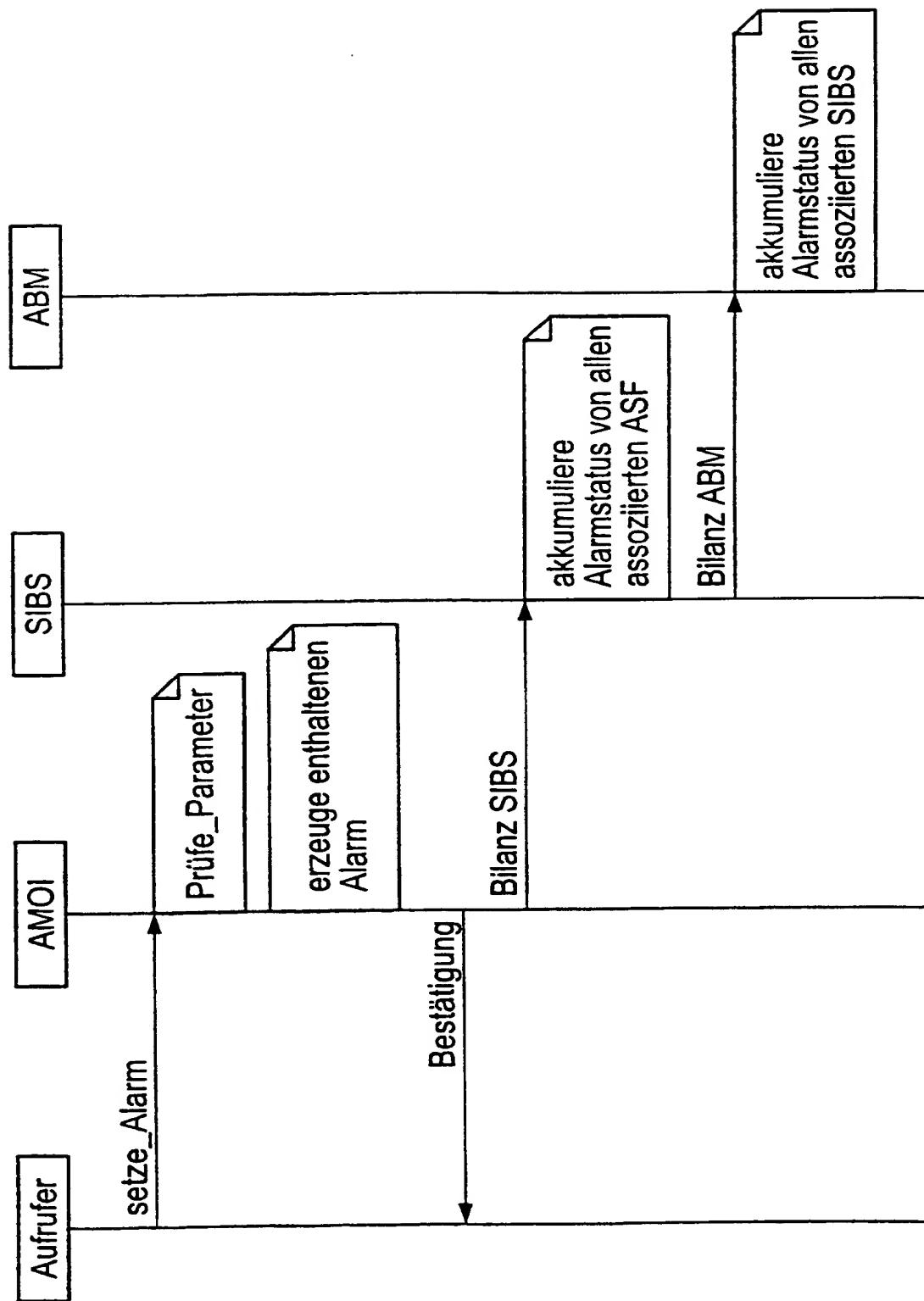


FIG 2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No.

PCT/DE 00/00623

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G06F9/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category <sup>a</sup>	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 860 776 A (HITACHI LTD) 26 August 1998 (1998-08-26)	1-3,5
Y	abstract column 1, line 44 -column 3, last line column 9, line 46 -column 10, line 3 column 13, line 5 -column 14, line 8 ---	4,6
Y	EP 0 623 876 A (IBM) 9 November 1994 (1994-11-09) column 9, line 54 -column 10, line 54 ---	4
Y	EP 0 834 807 A (TANDEM COMPUTERS INC) 8 April 1998 (1998-04-08) column 8, line 32 - line 38 ---	6
		-/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

12 October 2000

19/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bijn, K

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No  
PCT/DE 00/00623

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 802 367 A (BROWN NATHANIEL S ET AL) 1 September 1998 (1998-09-01) column 3, line 40 - line 63 column 10, line 15 -column 11, line 17 ---	1-3,5
X	WO 98 02814 A (NEXT SOFTWARE INC) 22 January 1998 (1998-01-22) abstract page 8, line 18 -page 16, line 33 page 17, line 8 -page 18, line 16 ---	1-3,5
X	GB 2 305 270 A (IBM) 2 April 1997 (1997-04-02) page 12, line 24 -page 18, line 2 ---	1,5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/00623

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
EP 0860776	A 26-08-1998	JP 10232780	A		02-09-1998
EP 0623876	A 09-11-1994	US 5377350	A		27-12-1994
		CA 2119215	A		31-10-1994
		JP 6332870	A		02-12-1994
EP 0834807	A 08-04-1998	CA 2213213	A		26-02-1998
		JP 10149286	A		02-06-1998
US 5802367	A 01-09-1998	NONE			
WO 9802814	A 22-01-1998	AU 3664897	A		09-02-1998
		EP 0876648	A		11-11-1998
GB 2305270	A 02-04-1997	DE 69606184	D		17-02-2000
		DE 69606184	T		13-07-2000
		EP 0850446	A		01-07-1998
		WO 9710546	A		20-03-1997
		JP 10511794	T		10-11-1998
		US 5862328	A		19-01-1999

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern  des Aktenzeichen  
PCT/DE 00/00623A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G06F9/46

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 860 776 A (HITACHI LTD) 26. August 1998 (1998-08-26)	1-3,5
Y	Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 44 -Spalte 3, letzte Zeile Spalte 9, Zeile 46 -Spalte 10, Zeile 3 Spalte 13, Zeile 5 -Spalte 14, Zeile 8	4,6
Y	EP 0 623 876 A (IBM) 9. November 1994 (1994-11-09) Spalte 9, Zeile 54 -Spalte 10, Zeile 54	4
Y	EP 0 834 807 A (TANDEM COMPUTERS INC) 8. April 1998 (1998-04-08) Spalte 8, Zeile 32 - Zeile 38	6
		-/-

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12. Oktober 2000

19/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bijn, K

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern  des Aktenzeichens  
PCT/DE 00/00623

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 802 367 A (BROWN NATHANIEL S ET AL) 1. September 1998 (1998-09-01) Spalte 3, Zeile 40 - Zeile 63 Spalte 10, Zeile 15 - Spalte 11, Zeile 17 ---	1-3,5
X	WO 98 02814 A (NEXT SOFTWARE INC) 22. Januar 1998 (1998-01-22) Zusammenfassung Seite 8, Zeile 18 -Seite 16, Zeile 33 Seite 17, Zeile 8 -Seite 18, Zeile 16 ---	1-3,5
X	GB 2 305 270 A (IBM) 2. April 1997 (1997-04-02) Seite 12, Zeile 24 -Seite 18, Zeile 2 -----	1,5

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 00/00623

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0860776	A	26-08-1998	JP	10232780 A		02-09-1998
EP 0623876	A	09-11-1994	US	5377350 A		27-12-1994
			CA	2119215 A		31-10-1994
			JP	6332870 A		02-12-1994
EP 0834807	A	08-04-1998	CA	2213213 A		26-02-1998
			JP	10149286 A		02-06-1998
US 5802367	A	01-09-1998		KEINE		
WO 9802814	A	22-01-1998	AU	3664897 A		09-02-1998
			EP	0876648 A		11-11-1998
GB 2305270	A	02-04-1997	DE	69606184 D		17-02-2000
			DE	69606184 T		13-07-2000
			EP	0850446 A		01-07-1998
			WO	9710546 A		20-03-1997
			JP	10511794 T		10-11-1998
			US	5862328 A		19-01-1999

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**